

**ANALISA PERBANDINGAN UJI PERFORMA PELUMAS
SINTETIK DAN PELUMAS MINERAL PADA APLIKASI
SEPEDA MOTOR HONDA VARIO 150**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Mesin
Universitas Tjut Nyak Dhien

Oleh :

**IQMAL MAULANA
NPM : 2429136007**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TJUT NYAK DHIEEN
MEDAN
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Judul Skripsi

“ANALISA PERBANDINGAN UJI PERFORMA PELUMAS SINTETIK DAN PELUMAS MINERAL PADA APLIKASI SEPEDA MOTOR HONDA VARIO 150”

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Progran Studi teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Tjut Nyak Dhien adalah benar merupakan hasil karya penulis sendiri.

Adapun pengutipan-pengutipan yang penulis lakukan pada bagian-bagian tertentu dari hasil karya orang lain dalam penulisan skripsi ini, telah penulis cantumkan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian skripsi ini bukan hasil karya penulis sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, penulis bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang penulis sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Medan, 4 September 2025

Penulis,



Iqmal Maulana

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISA PERBANDINGAN UJI PERFORMA PELUMAS SINTETIK
DAN PELUMAS MINERAL PADA APLIKASI SEPEDA MOTOR HONDA
VARIO 150**

Oleh:

**IQMAL MAULANA
NPM : 2429136007**

Pembimbing I



Suardi, S.T., M.M., M.T.
NIDN: 1315077701

Pembimbing II



Tomi Abdilah, S.T., M.T.
NIDN: 0105127701

Diketahui,

Kaprodi Teknik Mesin



Suardi, S.T., M.M., M.T.
NIDN: 1315077701



Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Dr. Wismaroh Sanniwati Br Saragih, S.P., M.Si.
NIDN : 0120117501

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TJUT NYAK DHIEEN
MEDAN
2025**

ABSTRAK

IQMAL MAULANA. 2429136007. ANALISA PERBANDINGAN UJI PERFORMA PELUMAS SINTETIK DAN PELUMAS MINERAL PADA APLIKASI SEPEDA MOTOR HONDA VARIO 150

Pelumas memiliki fungsi yang sangat penting bagi setiap elemen mesin otomotif termasuk pada kendaraan sepeda motor. Tanpa pelumas mesin tidak dapat berfungsi dengan baik karena dengan pelumasan mesin dapat mengurangi gesekan antar komponen seperti ring piston dan linier, mendinginkan mesin (*coolant*), mencegah keausan dan menjaga mesin terjadinya korosi. Bahkan dengan teknologi zat aditif pelumas mampu mengangkut kotoran dari sisa pembakaran bahan bakar sehingga menjaga mesin tetap bersih dan efisien. Pelumas sintetis dibuat dari hidrokarbon yang telah mengalami proses kimiawi sehingga pelumas sintetis mempunyai formula yang lebih baik dibandingkan pelumas mineral dengan struktur formula yang seimbang, tingkat kekentalan *viscositas* (SAE) yang lebih rendah, oksidasi dan kinerja optimal dan mengandung zat aditif detergen dan metal protector. Banyak pengujian performa pelumas mineral dan pelumas sintetis dilakukan tetapi sebatas hanya unjuk kerja pelumas maka perlu dilakukan pengujian lebih jauh dengan variabel umur (*life time*) pelumas, kandungan kontaminan solid pelumas dan tingkat kebersihan komponen mesin dari deposit. Pada penelitian ini dilakukan uji coba (*road test*) terhadap dua sampel pelumas mineral dengan pelumas sintetis sepeda motor matic SAE 10W-30 API Service SL JASO MA. Uji coba ini diaplikasikan pada sepeda motor Honda Vario 150 yang digunakan driver ojek on line yang bekerja setiap hari rata-rata 8 jam selama 3 bulan. Setiap bulan dilakukan pergantian pelumas dengan sebelumnya dilakukan pengujian pelumas di laboratorium atau *Used Oil Analysis (UOA)*. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa performa pelumas sintetis Shell Advance 10W-40 lebih unggul bila dibandingkan dengan pelumas mineral Federal 10W-30 dengan parameter *Viscositas* dan *Total base number* yang stabil dan jumlah kontaminasi partikel yang sedikit dan kondisi komponen mesin yang tetap optimal.

Kata kunci : Pelumas Mineral, Pelumas Sintetik, *Viscositas*, *Oil Analysis Test*

ABSTRAK

IQMAL MAULANA. 2429136007. COMPARATIVE ANALYSIS OF THE PERFORMANCE TESTING OF SYNTHETIC AND MINERAL LUBRICANTS IN THE HONDA VARIO 150 MOTORCYCLE APPLICATION

Lubricants play a crucial role in every component of an automotive engine, including motorcycles. Without lubricants, the engine cannot function properly. Lubrication reduces friction between components such as piston rings and linear bearings, cools the engine (coolant), prevents wear, and protects against corrosion. Lubricant additive technology can even remove contaminants from fuel combustion, keeping the engine clean and efficient. Synthetic lubricants are made from chemically processed hydrocarbons, resulting in superior formulas compared to mineral lubricants, with a balanced formula structure, lower SAE viscosity grade, optimal oxidation resistance, and performance, as well as detergent and metal-protecting additives. Numerous performance tests of mineral and synthetic lubricants have been conducted, but these are limited to lubricant performance. Further testing is needed, including lubricant lifespan, solid contaminant content, and the cleanliness of engine components from deposits. This study conducted a road test on two samples of mineral lubricant and synthetic lubricant for automatic motorcycles, SAE 10W-30 API Service SL JASO MA. This test was applied to a Honda Vario 150 motorcycle used by an online motorcycle taxi driver who worked an average of 8 hours daily for 3 months. The lubricant was changed monthly, prior to laboratory testing, known as Used Oil Analysis (UOA). The test results demonstrated that the Shell Advance 10W-40 synthetic lubricant performed superiorly compared to the Federal 10W-30 mineral lubricant, with stable viscosity and total base number parameters, minimal particle contamination, and optimal engine component condition.

Keywords: Mineral Lubricant, Synthetic Lubricant, Viscosity, Oil Analysis Test

KATA PENGANTAR

Tidak ada kalimat yang pantas penulis sampaikan kecuali rasa syukur yang mendalam kehadiran Allah SWT yang masih mencurahkan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“Analisa Perbandingan Uji Performa Pelumas Sintetik Dan Pelumas Mineral Pada Aplikasi Sepeda Motor Vario 150”**. Sidang Skripsi ini ditulis dengan tujuan memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Tjut Nyak Dhien Medan.

Ucapan terima kasih dan penghargaan penulis sampaikan kepada Pejabat, Dosen pengajar dan Dosen Pembimbing Skripsi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Tjut Nyak Dhien.

1. Ibu Dr. apt. Eva Sartika Dasopang, M.Si Selaku Rektor Universitas Tjut Nyak Dhien Medan.
2. Ibu Dr. Wismaroh Sanniwari Br. Saragih, S.P, M.Si Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Tjut Nyak Dhien.
3. Bapak Syafriwel, S.T., M.T., IPP Selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Tjuk Nyak Dhien Medan.
4. Bapak Suardi, S.T., M.M, M.T Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Tjut Nyak Dhien Medan
5. Bapak Suardi, S.T, M.M, M.T Selaku Dosen Pembimbing Skripsi Pertama
6. Bapak Tomi Abdilah, S.T., M.T Selaku Dosen Pembimbing Skripsi Kedua
7. Bapak Mulia, S.T., M.T Selaku Dosen Penguji Skripsi Pertama
8. Bapak Supriadi, S.T., M.T Selaku Dosen Penguji Skripsi Kedua
9. Bapak-Bapak Dosen pada program studi teknik mesin fakultas sains dan

teknologi. Universitas Tjut Nyak Dhien Medan yang telah banyak memberikan ilmu kepada penulis.

10. Kedua orang tua tercinta yang tidak pernah berhenti memberikan perhatian kasih sayang dan bimbingannya.
11. Istri tercinta yang selalu mendukung untuk menyelesaikan kuliah Sarjana Teknik.
12. Seluruh teman-teman di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Tjut Nyak Dhien yang selalu bersama-sama saling membantu dan mendukung untuk menyelesaikan kuliah Sarjana Teknik.

Akhirnya penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna sesuai yang diharapkan. Maka penulis meminta saran dan masukan yang konstruktif untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga penulisan skripsi ini nantinya bermanfaat bagi masyarakat dan dunia pendidikan.

Medan, 4 September 2025



Iqmal Maulana

NPM : 2429136007

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	lxxi
KATA PENGANTAR	lxxiii
DAFTAR ISI.....	lxxv
DAFTAR GAMBAR	
lxxviii	
DAFTAR TABEL.....	lxxx
BAB I PENDAHULUAN	1
12.1 Latar Belakang.....	1
12.2 Rumusan Masalah.....	2
12.3 Batasan Masalah	2
12.4 Tujuan Penulisan.....	2
12.5 Manfaat Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tribology	5
2.1.1 Gesekan dan Misterinya.....	6
2.2 Bahan Dasar Pelumas Dan Zat Additive	8
2.3 Klasifikasi Pelumas Sintetik Dan Mineral.....	9
2.3.1 Pelumas Sintetik	9
2.3.2 Keunggulan dan Kekurangan pelumas sintetis dibanding pelumas mineral.....	16
2.3.3 Klasifikasi Pelumas Berdasarkan Kekentalan.....	18
2.3.4 Karakteristik Mutu Pelumas	20
2.4 Rezim Pelumasan.....	22

2.5	API Service Pelumas	26
2.6	Mesin Sepeda Motor Matic	35
2.6.1	Prinsip Kerja Transmisi	36
2.7	Uji Pelumas Dilaboratorium (<i>Used Oil Analysis</i>).....	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		41
3.1	Tempat Dan Waktu Penelitian	41
3.2	Sumber Data	41
3.3	Peralatan Uji Coba	42
3.4	Metode Pengumpulan Data.....	48
3.5	Diagram Alir Penelitian	49
3.6	<i>Schedule</i> Penelitian	50
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		52
4.1	Uji Fisik Pelumas Dilaboratorium Tribologi	52
4.2	Interpretasi Hasil Analisa Pelumas Dilaboratorium Tribologi PT. Intertek.	55
4.2.1	Pelumas Federal 10W-30.....	55
4.2.2	Shell Advance 10W-40.....	58
4.3	Grafik Perbandingan Performa <i>Viscositas</i> 100 °C Pelumas Federal 10W-30 Vs Shell Advance 10W-40	62
4.4	Grafik Perbandingan Performa <i>Total Base Number</i> (TBN) Pelumas Federal 10W-30 Vs Shell Advance 10W-40	63
4.5	Grafik Perbandingan Kontaminasi <i>Iron</i> Pelumas Federal 10W-30 Vs Shell Advance 10W-40	64

4.6 Grafik Perbandingan Kontaminasi Aluminium Pelumas Federal 10W-30 Vs Shell Advance 10W-40	65
4.7 Perbandingan Kontaminasi Oxidasi Pelumas Federal 10W-30 Vs Shell Advance 10W-40	67
4.8 Perbandingan Kontaminasi Water Content Pelumas Federal 10W-30 Vs Shell Advance 10W-40	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN 1 Spesifikasi Oli Federal 10W-30 dan Shell Advance 10W-40	73
LAMPIRAN 2 Hasil Uji Oli Federal 10W-30 dan Shell Advance 10W-40	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bangsa Mesir memindahkan Colossus pada tahun 1880 SM. Lukisan di dalam sebuah gua di El Bersheh	5
Gambar 2. 2 Contoh molekul <i>aromatic ester</i>	11
Gambar 2. 3 Contoh molekul <i>diester</i>	11
Gambar 2. 4 Contoh molekul <i>Polyol ester</i>	12
Gambar 2. 5 Skema proses reaksi produksi PAG.....	13
Gambar 2. 6 Proses reaksi pada produksi PAO.....	14
Gambar 2. 7 Perbandingan peforma daya tahan beberapa tipe pelumas berdasarkan kondisi temperatur kerjanya masing-masing.	16
Gambar 2. 8 <i>Mixed Lubrication</i> (ML).....	24
Gambar 2. 9 Model dari <i>mixed lubrication</i>	25
Gambar 2. 10 Bentuk gambaran kasar <i>asperity</i>	25
Gambar 2. 11 Komponen Transmisi manual.....	37
Gambar 2. 12 Komponen <i>Pully Priemer</i>	38
Gambar 2. 13 Komponen <i>Pully Skunder</i>	38
Gambar 3. 1 Pelumas Mineral Federal Matic 10W – 30.....	43
Gambar 3. 2 Pelumas Sintetik Shell 10W-40.....	44
Gambar 3. 3 Botol oli sampel.....	45
Gambar 3. 4 Peralatan Laboratorium <i>Oil Analysis</i>	46
Gambar 3. 5 Sepeda motor honda vario 150	47
Gambar 3. 6 Sampel oli bekas	48
Gambar 3. 7 Diagram alir penelitian	49
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan <i>Viscositas</i> 100 °C Pelumas Shell 10W-40	

Vs Federal 10W-30	62
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan TBN Pelumas Shell 10W-40 Vs Federal 10W-30.....	63
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Kontaminasi <i>Iron</i> Pelumas Shell 10W-40 Vs Federal 10W-30	64
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan Kontaminasi Aluminium Pelumas Federal 10W-30 Vs Shell Advance 10W-40.....	65
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Kontaminasi Oksidasi Pelumas Federal 10W-30 Vs Shell Advance 10W-40.....	67
Gambar 4. 6 Perbandingan Kontaminasi <i>Water Content</i> Pelumas Federal 10W-30 Vs Shell Advance 10W-40.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Sfesifikasi Federal Matic 10W-30.....	42
Tabel 3. 2 Fitur Federal Matic 10W-30.....	42
Tabel 3. 3Spesifikasi Shell 10W-40.....	43
Tabel 3. 4 Fitur Shell 10W-40.....	43
Tabel 3. 5 Schedule penelitian Tahun 2025	50
Tabel 4. 1 Spesifikasi Produk Pelumas Federal 10W-30	52
Tabel 4. 2 Spesifikasi Produk Pelumas Shell Advance 10W-40.....	53
Tabel 4. 3 Hasil Analisa Pelumas Bekas Federal Oil 10W-30.....	53
Tabel 4. 4 Hasil Analisa Pelumas Bekas Shell Advance 10W-40	54